Langmuir-Blodgett 法による導電性高分子薄膜の形成

Fabrication of PEDOT-PSS thin film by Langmuir-Blodgett method

阪大院理 [1]，○(B) 村野 佑馬 [1]、蔡　徳七 [1]、松本 卓也 [1]

Osaka Univ. [1],○Yuma Murano [1], Dock-Chil Che [1], Takuya Matsumoto[1*]

E-mail: muranoy20@chem.sci.osaka-u.ac.jp

[序] ニューラルネットワークを用いた情報処理が注目されている。しかし、ノイマン型の計算機とニューラルネットワークの構造の違いは大きく、計算機の負荷が問題となっている。そこで我々は、分子材料を用いて簡単な情報処理を行うニューラルネットワークシステムの構築を目指している。Yang 等は Langmuir-Blodgett 法(LB 法)を用いて導電性高分子 PEDOT-PSS の複数層(5～80 層)薄膜を作製し、非線形 I-V 特性の結果を報告した。[1]今回、PEDOT-PSS の電気伝導特性の詳細機構を解明するために、単層膜を作製し、電気伝導特性を調べた。

[実験] LB 法を用いて、PEDOT-PSS の導電性高分子薄膜をマイカ基板上に作製した。PEDOT-PSS は水溶性のため、オクタデシルアミンを滴下し PEDOT-PSS をサブフェーズ溶液の表面に集めた。水溶液中の PEDOT-PSS の濃度を変化させ、一定表面圧下での AFM 画像と電気伝導特性を計測した。

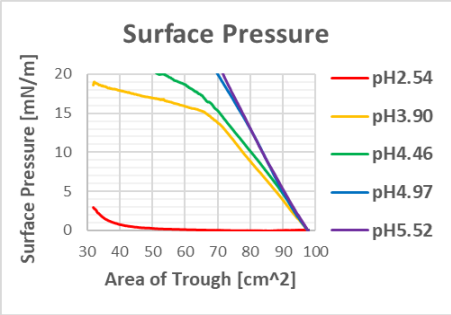

Figure 1.pH dependence of π-A curve

[結果と考察] 酸性を示す PEDOT-PSS の濃度を変化させ、表面圧が 3mN/m における表面形状を観測した。Fig.1 に溶液の pH に依存したπ-A 曲線を示す。図から、pH が 3.9 以上ではトラフの面積減少とともに表面圧が急激に上昇することが分かった。Fig.2,3 に作製したサンプルの AFM 画像を示す。pH2.54 の場合、作製したサンプルは高さが 8nm 程度のミセルが整列した単層膜の作製に成功していることがわかる。一方、pH5.49 の場合の AFM 画像では、高さが 30nm 程度の PEDOT-PSS が凝集した画像が観測された。この現象は pH の上昇とともに顕著に表れる。凝集体の形成を防ぎ、ネットワーク状の単層膜を作製するには、pH3 以下の条件が適していると考えられる。作製した薄膜の導電性を確認したところ、pH3 以下のサンプルにおいて導電性を示し、凝集体を形成するサンプルでは有意な電気伝導が観測できなかった。現在、プローバーによる I-V 特性の計測を試みている。

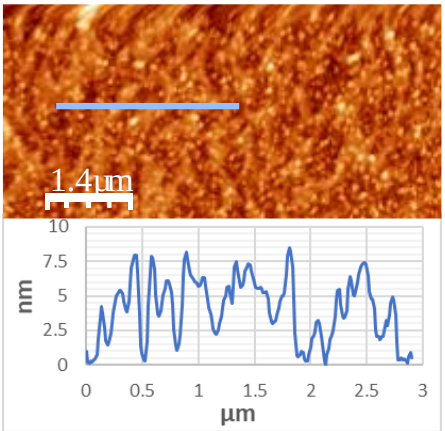

Figure 2. AFM image at pH **2.54**

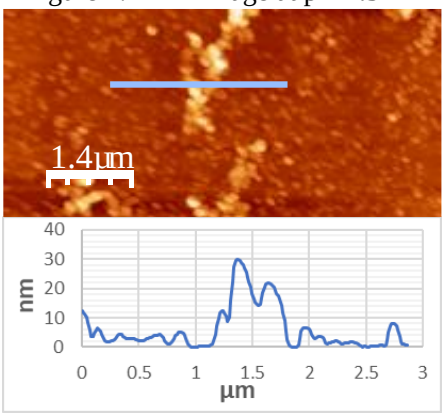

Figure 3. AFM image at pH **5.49**

[1] Yajie Yang *et al*, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects **302**, 157 (2007); Yajie Yang *et al*., Thin Solid Films **516**, 1191 (2008)